

Документ подписан простой электронной подписью  
Информация о владельце:  
ФИО: Минцаев Магомед Шабалович  
Должность: Ректор  
Дата подписания: 22.11.2023 16:26:20  
Уникальный программный ключ:  
236bcc35c296f1196eaa959451103d0704a9384e389342e7840168

**Министерство науки и высшего образования Российской Федерации**  
**Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение**  
**высшего образования**  
**«Грозненский государственный нефтяной технический университет**  
**имени академика М.Д. Миллионщикова»**

«УТВЕРЖДАЮ»

Первый проректор  
И.Г. Гайрабеков



2020 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**

ДИСЦИПЛИНЫ

**«Технические средства автоматизации и управления»**

Направление подготовки

**09.06.01 Информатика и вычислительная техника**

Профиль подготовки

**«Автоматизация и управление технологическими процессами и производствами (промышленность)»**

Квалификация выпускника

**Исследователь. Преподаватель – исследователь.**

Грозный – 2020

## **1. Цели и задачи дисциплины**

Дисциплина «Технические средства автоматизации и управления» является дисциплиной вариативной части образовательной программы, формирующей у обучающихся готовность к разработке технических средств автоматизации и управления (ТСАиУ) технологических процессов и производств. Целью освоения дисциплины является формирование знаний и навыков по проектированию и эксплуатации ТСАиУ. Задачи изучения дисциплины: - изучение принципов действия, структуры и состава ТСАиУ; - формирование знаний работы локальных регуляторов в системах автоматизации и параметров их настройки; - приобретение умений выбора, подключения и настройки ТСАиУ к технологическому объекту; - получение навыков программирования ТСАиУ.

## **2. Место дисциплины в структуре образовательной программы**

Дисциплина «Технические средства автоматизации и управления» опирается на компетенции, знания, умения и навыки обучающихся, полученные при изучении таких дисциплин как: «Электротехника», «Электроника», «Вычислительные машины, системы и сети», «Технические измерения и приборы». Результаты освоения дисциплины могут быть использованы при выполнении научно-квалификационной работы, а также в дальнейшей профессиональной деятельности.

## **3. Требования к результатам освоения дисциплины**

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

– знание проблем и существующих методов обеспечения совместимости и интеграции АСУ, АСУТП, АСУП и других систем, и средств управления (ПК-1);

– знание теоретических основ и алгоритмов построения АСУТП, АСУП с использованием различных законов управления (П, ПИ, ПИД, нечеткая логика, нейронные сети и др.) (ПК-2);

– теоретические основы, методы и алгоритмы диагностирования, (определения работоспособности, поиск неисправностей и прогнозирования) АСУТП и АСУП (ПК-3);

– средства и методы проектирования аппаратного обеспечения АСУ (ПК-7);

В результате освоения дисциплины обучающийся должен:

**знать:**

- основную терминологию, используемую в измерительной технике, системах автоматизации и управления;

- основные регулируемые электрические и неэлектрические величины (параметры);

- типовые структуры построения электрических, пневматических и гидравлических ТСАиУ;

- основные виды серийных ТСАиУ, изготавливаемых на отечественных и зарубежных предприятиях, и их особенности эксплуатации;

**уметь:**

- выбирать из каталогов типы ТСАиУ в соответствии с техническим заданием и делать необходимые расчеты;

- применять информационные технологии для автоматизации расчетов;

- использовать известные компьютерные программы моделирования работы ТСАиУ;

**владеть:**

- методами согласования параметров датчиков с ТСАиУ и компьютерами;

- программированием ТСАиУ на уровне опытного пользователя;

- методами диагностирования датчиков, контроллеров и исполнительных механизмов.

#### 4. Объем дисциплины и виды учебной работы

Таблица 1

Вид учебной работы		Всего часов/ зач. ед.		Семестры	
		ОФО	ЗФО	3	4
				ОФО	ЗФО
<b>Контактная работа (всего)</b>		<b>10/0,28</b>	<b>6/0,17</b>	<b>10/0,28</b>	<b>6/0,17</b>
В том числе:					
Лекции		10/0,28	6/0,17	10/0,28	6/0,17
Практические занятия					
Семинары					
Лабораторные работы					
<b>Самостоятельная работа (всего)</b>		<b>26/0,72</b>	<b>30/0,83</b>	<b>26/0,72</b>	<b>30/0,83</b>
В том числе:					
Курсовая проект					
Расчетно-графические работы					
ИТР					
Рефераты					
Доклады					
Темы для самостоятельного изучения		26/0,72	30/0,83	26/0,72	30/0,83
<i>И (или) другие виды самостоятельной работы:</i>					
Подготовка к лабораторным работам					
Подготовка к практическим занятиям					
Подготовка к зачету					
Подготовка к экзамену					
<b>Вид отчетности</b>		<b>Факультатив</b>	<b>Факультатив</b>	<b>Факультатив</b>	<b>Факультатив</b>
<b>Общая трудоемкость дисциплины</b>	<b>ВСЕГО в часах</b>	<b>36</b>	<b>36</b>	<b>36</b>	<b>36</b>
	<b>ВСЕГО в зач. единицах</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>1</b>

#### 5. Содержание дисциплины

##### 5.1. Разделы дисциплины и виды занятий

Таблица 2

№ п/п	Наименование раздела дисциплины по семестрам	Часы лекционных занятий	Часы лабораторных занятий	Часы практических (семинарских) занятий	Всего часов
<b>Модуль 1.</b>					
1.	Общие сведения о ТСА и У. Государственная система приборов (ГСП)	1	0	0	1
2.	Измерительные преобразователи (ИП). Современные интеллектуальные датчики.	2	0	0	2

3.	Показывающие, регистрирующие и регулирующие приборы	2	0	0	2
<b>Модуль 2</b>					
1.	Исполнительные механизмы	2	0	0	2
2.	Программируемые логические контроллеры (ПЛК)	2	0	0	2
3.	Промышленные сети. Сенсорные сети (Сети низовой автоматике)	1	0	0	1
					10

## 5.2. Лекционные занятия

**Таблица 3**

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела
<b>5 семестр</b>		
<b>Модуль 1</b>		
1.	<b>Общие сведения о ТСА и У. Государственная система приборов (ГСП)</b>	Основные понятия и определения ТСА. Государственная система приборов (ГСП). Назначение, принципы построения и структура ГСП. Структура технических средств ГСП. Ветви и сигналы ГСП.
3.	<b>Измерительные преобразователи (ИП). Современные интеллектуальные датчики.</b>	Реостатные (потенциометрические) датчики. Тензорезисторные датчики. Пьезоэлектрические датчики. Преобразователи, основанные на эффекте Холла. Индуктивные, емкостные, магниточувствительные, ультразвуковые бесконтактные выключатели. Приборы для измерения температуры, давления, расхода, уровня и т.д. Интеллектуальный датчик. Цифровые и информационно-цифровые датчики.
1.	<b>Показывающие, регистрирующие и регулирующие приборы</b>	Автоматические электрические потенциометры. Автоматические электронные мостовые схемы измерения термоэлектрических сопротивлений (ТС) и т.д. Регулирующие устройства. Аналоговые и дискретные регуляторы. Микропроцессорные ПИД регуляторы. Законы регулирования. ШИМ регулирование.
<b>Модуль 2</b>		
1.	<b>Исполнительные механизмы</b>	Электрические исполнительные механизмы. Электропривод с преобразователем частоты. Управляющие клапаны. РИМ в системах автоматике: электромагнитные реле, электромагнитные пускатели и контакторы, герконовые реле и другие. Классификация электрических реле по принципу их действия. Пневматические исполнительные механизмы. Позиционеры на клапанах.

2.	<b>Программируемые логические контроллеры (ПЛК)</b>	Общее описание и классификация ПЛК. Компоненты ПЛК. Процессорные модули ПЛК. Модули ввода/вывода аналоговых и дискретных сигналов. Методика выбора ПЛК. Выбор класса контроллера (моноблочный, модульный, PC-based, встраиваемый). Возможность визуализации scada. Программное обеспечение ПЛК. Языки программирования ПЛК по стандарту IEC 61131-3.
3.	<b>Промышленные сети. Сенсорные сети (Сети низовой автоматике)</b>	Архитектура промышленных сетей. Топология промышленных сетей. Физические каналы передачи данных. Повторители и концентраторы. Мосты и коммутаторы. Маршрутизаторы и шлюзы. Открытые промышленные сети. Сенсорные сети (Сети низовой автоматике). Четырехпроводная линия связи. Трехпроводная линия связи. Двухпроводная линия связи.

### **5.3. Лабораторные занятия не предусмотрены**

### **5.4. Практические (семинарские) занятия не предусмотрены**

## **6. Самостоятельная работа студентов по дисциплине ТСАиУ**

Темы для самостоятельного изучения

1. Функции автоматизированных систем управления и требования к ним: (Мониторинг, Управление. Автоматическое управление).
2. Метрологические характеристики измерительных приборов и устройств.
3. Организации по разработке и изданию стандартов ГСП. Структура технических средств ГСП.
4. Индуктивные, емкостные и магниточувствительные бесконтактные выключатели.
5. Оптические датчики. Оптические (лазерные) датчики перемещения.
6. Интеллектуальный датчик. Цифровые и информационно-цифровые датчики.
7. Пирометрические милливольтметры. Потенциометры.
8. Контактные и неконтактные датчики температуры.
9. Приборы для измерения давления по принципу действия.

10. Приборы для измерения жидких и сыпучих материалов.
11. Расходомеры (электромагнитные (магнитно – индукционные), ультразвуковые и кориолисовые расходомеры).
12. Нормирующие преобразователи. Барьер искрозащиты.
13. Шаговые двигатели. Двигатели постоянного тока. Асинхронные и синхронные двигатели.
14. Релейные исполнительные механизмы (РИМ). Классификация электрических реле по принципу их действия.
15. Регулирующие органы. Конструкции регулирующих органов. Классификация РО. Извещатели пожарные (ИП). Приборы приемно-контрольные пожарные (ППКП).
16. Автоматические системы пожаротушения (спринклеры, дренчеры, клапаны водосигнальные и комплектующие).
17. Программируемые логические контроллеры (ПЛК).
18. Цифровые интерфейсы параллельного (LPT) и последовательного (COM) соединений.
19. Принципиальное различие перечисленных протоколов: Симплексный протокол. Полудуплексные протоколы. Дуплексные протоколы.

#### **Учебно – методическое обеспечение самостоятельной работы**

1. Схиртладзе А.Г., Воронов В.Н., Борискин В.П., Автоматизация производственных процессов в машиностроении: учебник / А.Г Схиртладзе., В.Н. Воронов, В.П. Борискин.- Старый Оскол: ТНТ, 2016.-612с. Имеется в библиотеке и на кафедре.
2. Смирнов Ю.А. Технические средства автоматизации и управления: Учебное пособие.-2-е изд., стер. – СПб.: Издательство «Лань», 2018. - 456 с.: ил. – (Учебники для вузов). Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/68302.html>
3. Барашко О.Г. Автоматика, автоматизация и автоматизированные системы управления. – М.: Изд-во БГТУ, 2011. -322с. Имеется в библиотеке и на кафедре.

4. Ефремова К.Д. Физические основы пневматических систем [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Ефремова К.Д., Пильгунов В.Н.— Электрон. текстовые данные.— М.: Московский государственный технический университет имени Н.Э. Баумана, 2013.— 52 с. <http://www.iprbookshop.ru>

## **7. Оценочные средства**

Вопросы по дисциплине ТСАиУ

1. Основные понятия и определения ТСА.
2. Контактные датчики (термопары и термометры сопротивления с унифицированным выходным сигналом). Термистор.
3. Неконтактные датчики температуры (пирометры излучения).
4. Автоматические электрические потенциометры.
5. Автоматические электронные мостовые схемы измерения термоэлектрических сопротивлений (ТС) и т.д.
6. Классификация приборов для измерения давления по принципу действия.
7. Тензорезисторные измерительные преобразователи силы и давления (силоизмерители, тензодинамометры).
8. Уровнемеры. Классификация приборов и методов измерения уровня.
9. Электромагнитные (магнитно – индукционные), ультразвуковые расходомеры.
10. Кориолисовые, вихревые (вихреакустические) расходомеры.
11. Расходомеры постоянного и переменного принципа перепада давления.
12. Реостатные (потенциметрические) датчики.
13. Тензорезисторные и пьезоэлектрические датчики.
14. Преобразователи, основанные на эффекте Холла.
15. Датчики положения вала. Пороговые датчики.
16. Бесконтактные выключатели (сенсоры). Цифровые и информационно-цифровые датчики. Интеллектуальный датчик.
17. Оптоэлектронные преобразователи. Люминесцентные датчики.



18. Показывающие аналоговые и цифровые приборы. Регистрирующие приборы. Безбумажные самописцы.
19. Локальные микропроцессорные регуляторы. Назначение и характеристики микропроцессорных регуляторов. ПИД регулирование. Законы регулирования. ШИМ регулирование.
20. Нормирующие преобразователи. Барьеры искрозащиты.
21. Электрические исполнительные механизмы. Электропривод с преобразователем частоты. Сервопривод. Энкодеры.
22. РИМ в системах автоматики: электромагнитные реле, электромагнитные пускатели и контакторы, герконовые реле и другие.
23. Управляющие клапаны. Пневматические исполнительные механизмы. Позиционеры на клапанах.
24. Конструкции регулирующих органов.
25. Компоненты ПЛК. Процессорные модули ПЛК. Модули ввода/вывода аналоговых и дискретных сигналов.
26. Программное обеспечение ПЛК. Языки программирования ПЛК по стандарту IEC 61131-3.

## **8. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины**

### **а) основная литература**

1. Ермоленко А.Д., Кашин О.Н., Лисицын Н.В., Макаров А.С., Фомин А.С., Харазов В.Г. Автоматизация процессов нефтепереработки: уч. пос. ред. д-ра техн. наук В.Г. Харазова.- СПб.: Профессия, 2016.-304 с. Имеется в библиотеке и на кафедре.
2. Технические средства автоматизации и управления. Часть 1. Контрольно-измерительные средства систем автоматизации и управления [Электронный ресурс]: учебное пособие / В.В. Тугов [и др.]. - Электрон. текстовые данные. - Оренбург: Оренбургский государственный университет, ЭБС АСВ, 2016. - 110 с. - 978-5-7410-1594-0. - Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/69956.html>

3. Рогов, В. А. Технические средства автоматизации и управления: учебник для СПО / В. А. Рогов, А. Д. Чудаков. - 2-е изд., испр. и доп. - М.: Издательство Юрайт, 2018. - 352 с. - (Серия: Профессиональное образование). - ISBN 978-5-534-09807-5. Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/68302.html>
4. Смирнов Ю.А. Технические средства автоматизации и управления: Учебное пособие.-2-е изд., стер. – СПб.: Издательство «Лань», 2018. - 456 с.: ил. – (Учебники для вузов). Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/68302.html>

#### **д) дополнительная литература**

1. Барашко О.Г. Автоматика, автоматизация и автоматизированные системы управления. – М.: Изд-во БГТУ, 2011. -322с. Имеется в библиотеке и на кафедре.
2. Ефремова К.Д. Физические основы пневматических систем [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Ефремова К.Д., Пильгунов В.Н.— Электрон. текстовые данные.— М.: Московский государственный технический университет имени Н.Э. Баумана, 2013.— 52 с. <http://www.iprbookshop.ru>
3. Харазов В.Г. Интегрированные системы управления технологическими процессами. -3-е изд., перераб. и доп.- СПб.: Профессия, 2013. -656 с., ил., таб., сх. Имеется в библиотеке и на кафедре.

#### **в) интернет ресурсы**

1. [www.metran.ru](http://www.metran.ru)
2. [www.siemens.ru](http://www.siemens.ru)
3. [www.owen.ru](http://www.owen.ru)
4. [www.studentlibrary.ru](http://www.studentlibrary.ru)
5. [www.ibooks.ru](http://www.ibooks.ru)
6. [www.lanbook.com](http://www.lanbook.com)
7. [www.iprbookshop.ru](http://www.iprbookshop.ru)

## 9. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Дисциплина обеспечена лабораторными стендами и компьютерным классом, где имеется оборудование для демонстрации сложных рисунков и схем.

Лабораторные стенды:

Стенд, на базе программируемого регулятора ТРМ – 210 в комплекте с эмулятором печи, для обучения программированию;

Стенд на базе ПЛК OWEN – 154. Бесплатное программное обеспечение CodeSys;

Стенд на базе микроконтроллера Текон Р – 06. Имеется возможность изучить УСО и протоколы связи;

Стенд по имитации процесса перегонки и хранения нефти;

Многофункциональный стенд по выполнению до 20 различных лабораторных работ;

Типовой комплект учебного оборудования "Контрольно-измерительные приборы и автоматика", исполнение стендовое компьютерное, КИПиА-СК.

### Разработчик:

Ст. преподаватель кафедры «АТПП»

/Пашаев В.В./

### Согласовано:

И.о. зав. кафедрой «АТПП»

/Хакимов З.Л./

Директор ДУМР

/Магомаева М.А./

Начальник ОПКВК

/ З.Р. Ахмадова /